



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 36 759.4

**Anmeldetag:** 8. August 2003

**Anmelder/Inhaber:** Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung  
eines Kraftstoffs

**Priorität:** 29. November 2002 DE 102 55 778.0

**IPC:** noch nicht festgestellt

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 13. Januar 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Wallner

08.08.03 Ket

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung eines Kraftstoffs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Bereitstellung eines Kraftstoffs nach dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

15

Stand der Technik

20

Im Zuge steter Bemühungen, den Ausstoß von umweltschädlichen Substanzen beim Betrieb von Verbrennungsmotoren möglichst gering zu halten, ist insbesondere bei Dieselmotoren eine Reduzierung der vom Motor freigesetzten Partikel und Stickoxide Gegenstand intensiver Forschung. Beide Schadstoffgruppen lassen sich letztendlich auf heterogene Gemischanteile des im Verbrennungsraum eines Motors vorliegenden Verbrennungsgemisches zurückführen. Diese Inhomogenitäten haben ihre Hauptursache darin, dass der Kraftstoff in flüssiger Form in den Brennraum eingespritzt wird und sie stehen im direkten Zusammenhang mit dem unterschiedlichen Verdampfungsverhalten (z.B. unterschiedliche Siedepunkte) bzw. mit der unterschiedlichen Zündwilligkeit der einzelnen Kraftstoffkomponenten. Bei Dieselmotoren zeichnen sich insbesondere darin enthaltene aromatische Kraftstoffkomponenten durch hohe Siedepunkte und eine geringe Zündwilligkeit aus.

25

30

Aus der US 4,814,087 ist ein Kraftstofffördersystem bekannt, bei dem zwischen einem Kraftstofftank und dem Verbrennungsmotor ein Abtrennmodul vorgesehen ist. Das Abtrennmodul dient der Abtrennung von im Kraftstoff enthaltenem Wasser bzw. Partikeln. Dieses Abtrennmodul verbessert zwar die Qualität des dem Motor zugeführten Kraftstoffs, es

führt jedoch nicht zu einer ausreichenden Eliminierung von heterogenen Gemischanteilen im Verbrennungsgemisch.

5 Aus der US 5,039,418 ist weiterhin ein Verfahren zu Abtrennung aromatischer Kohlenwasserstoffe aus einem Kohlenwasserstoffgemisch bekannt, bei dem mittels Pervaporation an einer Membran auf der Basis eines Oxazolidons eine Abtrennung aromatischer Kohlenwasserstoffe erfolgt. Dazu wird die dem zugeführten Kohlenwasserstoffgemisch abgewandte Seite der Membran mit einem Unterdruck beaufschlagt und das

10 aromatenangereicherte Gemisch auskondensiert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Gewinnung eines Kraftstoffs bereitzustellen, der im Brennraum eines Verbrennungsmotors zu einem zumindest teilhomogenisierten Verbrennungsgemisch führt, wodurch der Ausstoß des Motors an Partikeln und Stickoxiden verringert wird.

15

#### Vorteile der Erfindung

20 Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird in vorteilhafter Weise durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Dazu wird der vorgesehene Kraftstoff außerhalb des Brennraums eines Motors an einem Trennmittel, wie beispielsweise einer Membran, fraktioniert, wobei die dem zugeführten Kraftstoff abgewandte Seite der Membran mit einem Spülgas, insbesondere mit Luft oder einem sauerstoffhaltigen Gasgemisch wie

25 beispielsweise ein Verbrennungsabgas, beaufschlagt wird. Dies erübrigt in vorteilhafter Weise die Anwendung eines Unterdrucks auf der Permeatseite der Membran. Die mit dem Kraftstoffpermeat angereicherte Luft, bzw. das entsprechend angereicherte sauerstoffreiche Gasgemisch wird dem Verbrennungsmotor als Bestandteil der Verbrennungsluft zugeführt.

30 Die permeierende Kraftstofffraktion enthält vorzugsweise zündunwillige, aromatenangereicherte Kraftstofffraktionen. Der besondere Vorteil einer Abtrennung zündunwilliger, aromatenangereicherter Kraftstofffraktionen aus einem Kraftstoff und deren Zufuhr in den Brennraum über die Verbrennungsluft besteht darin, dass die zündunwilligen und zur Rußbildung neigenden Kraftstofffraktionen auf diese Weise bereits gas- oder dampfförmig

35 in den Brennraum gelangen. Damit liegt das dem Brennraum so zugeführte Kraftstoff-

Luftgemisch annähernd vollständig homogen vor und die Bildung heterogener Gemischanteile wird vermieden.

5 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Verfahren bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich. So wird die Membran permeatseitig in vorteilhafter Weise mit Luft oder einem sauerstoffreichen Gasgemisch bei Normaldruck oder einem Überdruck beaufschlagt. Dies vereinfacht den Aufbau der Kraftstoffbereitstellungseinheit, da auf die Existenz einer Unterdruckvorrichtung verzichtet werden kann.

10 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist einem die Membran enthaltenden Abtrennmodul ein Kondensator oder ein Speichermaterial nachgeordnet, das dem Spülgas die an der Membran aufgenommenen Kraftstofffraktionen entzieht und zwischenspeichert. Auf diese Weise kann ein Vorrat an Kraftstoffpermeat erzeugt werden.

15 Weiterhin ist es von Vorteil, wenn das Spülgas, mit dem die Membran beaufschlagt wird, zumindest zeitweise in einem geschlossenen Kreislauf geführt wird, der einen Kondensator oder ein Speichermaterial aufweist. Dies ermöglicht den Betrieb der Fraktioniereinheit vorteilhafter Weise auch in Zeiten, in denen der zugehörige Verbrennungsmotor nicht in Betrieb ist oder ein Betrieb desselben mit vorfraktioniertem Kraftstoff ungünstig ist.

20 In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform weist die Fraktioniereinheit einen oder zwei Bypässe auf, die es erlauben, zumindest einen Teil des Kraftstoffs bzw. Spülgases an der Membraneinheit vorbei direkt dem Verbrennungsmotor zuzuführen. Auf diese Weise kann der Umsatz innerhalb der Membraneinheit unabhängig vom Kraftstoff- bzw. Luftdurchsatz des Verbrennungsmotors geregelt werden.

#### 30 Zeichnung

Drei Ausführungsbeispiele der dem erfindungsgemäßen Verfahren zugrundeliegenden Vorrichtung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Figur 1 zeigt schematisch eine Kraftstoffbereitstellungseinheit gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel und Figur 2 sowie Figur 3 zeigen jeweils schematisierte Darstellungen von Kraftstoffbereitstellungseinheiten gemäß zweier weiterer Ausführungsbeispiele.

### Ausführungsbeispiele

Der prinzipielle Aufbau einer erfindungsgemäßen Kraftstoffbereitstellungseinheit wird im folgenden beschrieben. Die Kraftstoffbereitstellungseinheit 10 umfasst ein Abtrennmodul 12, das einen ersten Hohlraum 14 und einen zweiten Hohlraum 16 umfasst. Die Hohlräume 14, 16 werden durch ein Trennmittel 18 voneinander separiert. Das Trennmittel 18 ist vorzugsweise als Membran ausgeführt, es kann sich jedoch auch um ein als Filter wirkendes poröses Material oder um ein Molekularsieb handeln.

Dem Abtrennmodul 12 wird ein Kraftstoff, insbesondere ein Dieselmotorkraftstoff, über eine erste Versorgungsleitung 20 zugeführt. Die erste Versorgungsleitung 20 kann dazu beispielsweise mit einem nicht dargestellten Kraftstofftank verbunden sein. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die erste Versorgungsleitung 20 mit einer nicht dargestellten Kraftstoffrückführleitung in Kontakt steht, über die eingespritzter Kraftstoff von einem Verbrennungsmotor 24 zurück in den Kraftstofftank befördert wird. Auf diese Weise wird über die erste Versorgungsleitung 20 dem ersten Hohlraum 14 ein bereits auf ca. 80 °C erwärmter Kraftstoff zugeführt.

Innerhalb des Abtrennmoduls 12 wird der mittels der ersten Versorgungsleitung 20 zugeführte Kraftstoff einer Fraktionierung unterzogen. Über eine erste Ableitung 22 wird der fraktionierte Kraftstoff dem Abtrennmodul 12 entnommen und vorzugsweise dem Verbrennungsmotor 24 bzw. dem Kraftstofftank zugeführt. Der Verbrennungsmotor 24 weist eine dritte Ableitung 29 zur Ableitung von Verbrennungsabgasen auf.

Das Abtrennmodul 12 weist eine zweite Versorgungsleitung 26 auf, über die dem zweiten Hohlraum 16 des Abtrennmoduls 12 ein Spülgas zugeführt wird. Bei diesem Spülgas handelt es sich beispielsweise um Luft oder ein sonstiges sauerstoffhaltiges Gasgemisch. Dieses wird dem zweiten Hohlraum 16 vorzugsweise unter Normal- oder Überdruck zugeführt. Die Zufuhr unter leichtem Unterdruck bis ca. 900 hPa ist ebenfalls möglich.

Das Spülgas nimmt in Kontakt mit dem Trennmittel 18 innerhalb des zweiten Hohlraums 16 dampf- oder gasförmige Kraftstofffraktionen auf und verlässt das Abtrennmodul 12 über eine zweite Ableitung 28. Die zweite Ableitung 28 ist vorzugsweise als Ansaugleitung für Verbrennungsluft oder als Bestandteil der Luftzufuhr des Verbrennungsmotors 24 ausgeführt.

Die Versorgungsleitungen 20, 26 oder das Abtrennmodul 12 weisen beispielsweise eine Heizvorrichtung zur Erwärmung des dem Abtrennmodul 12 zugeführten Kraftstoffs bzw. Spülgases auf Temperaturen von 80 bis 180°C, vorzugsweise von 160°C auf. Dabei handelt es sich beispielsweise um eine elektrisch Heizvorrichtung.

5

Das Abtrennmodul 12 weist ein Trennmittel 18 auf, durch das das Abtrennmodul 12 in einem ersten Hohlraum 14 und einen zweiten Hohlraum 16 unterteilt wird. Das Trennmittel 18 ist vorzugsweise als Membran ausgeführt. Das Material der Membran wird dabei so gewählt, dass nur ausgewählte Kraftstofffraktionen im dampf- oder gasförmigem Zustand vom ersten Hohlraum 14 in den zweiten Hohlraum 16 mittels Pervaporation gelangen können. Unter Pervaporation wird dabei ein Vorgang verstanden, bei dem ein Dampfgemisch, das sich über einem Flüssigkeitsgemisch einstellt, infolge unterschiedlicher Permeabilitäten an einer geeigneten Membran aufgetrennt wird.

10

15

Als Material der Membran wird beispielsweise ein Polymer gewählt, das nur hochsiedenden bzw. zündunwilligen Kraftstofffraktionen den Durchtritt gestattet. Die Trennwirkung der Membran beruht insbesondere auf der Löslichkeit der abzutrennenden Kraftstofffraktionen im Material der Membran. Zur Abtrennung aromatischer Kraftstofffraktionen sind beispielsweise Membranen auf der Basis polymerer Oxazolidone, wie sie beispielsweise in der US 5,03 9,418 beschrieben sind, Membranen auf der Basis von vernetzten Polyesteramiden, wie sie in der EP 456 686 beschrieben sind, oder vorzugsweise Membranen auf Basis von Polyimiden geeignet.

20

Die Zündwilligkeit von z.B. Dieselmotorkraftstoffen wird allgemein durch die sogenannte Cetanzahl beschrieben. Je kleiner die Cetanzahl einer Kraftstoffkomponente ist, desto geringer ist deren Zündwilligkeit.

25

Weiterhin weist die Kraftstoffbereitstellungseinheit 10 einen ersten Bypass 30 auf, der beispielsweise die erste Versorgungsleitung 20 mit der ersten Ableitung 22 unter Umgehung des ersten Hohlraums 14 des Abtrennmoduls 12 verbindet. Wird die erste Versorgungsleitung 20 an der Abzweigungsstelle des ersten Bypasses 30 mit einem nicht dargestellten Dreiwegeventil versehen, so ist es möglich, die Menge des dem Abtrennmodul 12 zugeführten Kraftstoffs unabhängig von der dem Verbrennungsmotor 24 bzw. einem Kraftstofftank zugeführten Menge an Kraftstoff zu bemessen.

30

Darüber hinaus weist die Kraftstoffbereitstellungseinheit 10 vorzugsweise einen zweiten Bypass 32 auf, der die zweite Versorgungsleitung 26 mit der zweiten Ableitung 28 unter Umgehung des zweiten Hohlraums 16 des Abtrennmoduls 12 verbindet. Ist in die zweite Versorgungsleitung 26 an der Abzweigstelle des Bypasses 32 ein weiteres nicht dargestelltes Dreiwegeventil integriert, so kann die dem zweiten Hohlraum 16 zugeführte Spülgasmenge unabhängig von der dem Verbrennungsmotor 24 zugeführten Spülgasmenge gesteuert werden.

In Betrieb wird im ersten Hohlraum 14 über die erste Versorgungsleitung 20 ein Kraftstoff, wie beispielsweise Diesel, Benzin, ein Alkoholgemisch oder Heizöl, zugeführt. Der zugeführte Kraftstoff weist vorzugsweise eine Temperatur von ca. 80 bis 180°C, vorzugsweise von 160°C bei hochsiedenden Kraftstoffen wie z.B. Diesel auf.

Gegebenenfalls wird der Kraftstoff vor Eintritt in den ersten Hohlraum 14 mittels einer nicht dargestellten Heizvorrichtung vorerwärmt. Handelt es sich dabei um Kraftstoff, der über eine Rückführleitung dem Kraftstofftank zugeführt wird, so ist dieser i. d. R. bereits vorerwärmt und eine zusätzliche Vorerwärmung entfällt. Im ersten Hohlraum 14 gelangt der zugeführte Kraftstoff in Kontakt mit der Membran 18. dabei lösen sich vorzugsweise aromatische Kraftstofffraktion im Material der Membran 18 und gelangen auf die Permeatseite der Membran. Der zweite Hohlraum 16 wird mit einem Spülgas über die zweite Versorgungsleitung 26 beaufschlagt. Das Spülgas kann beispielsweise aus Luft oder einem anderen geeigneten sauerstoffhaltigen Gasgemisch bestehen, wie beispielsweise Luft in Mischung mit Abgasen des Verbrennungsmotors 24 oder in Mischung mit Kathodenabgasen von Brennstoffzellen.

Das Abtrennmodul 12 kann alternativ als sogenanntes Hohlfasermodul ausgestaltet sein. Dabei umströmt in einer möglichen Ausgestaltung das Spülgas ein Bündel polymerer Hohlfasern, in denen der zu fraktionierende Kraftstoff geführt wird.

In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Dabei bezeichnen gleiche Bezugszeichen die gleichen Vorrichtungskomponenten wie in Figur 1. Die in Figur 2 dargestellte Kraftstoffbereitstellungseinheit weist eine dritte Ableitung 29 mit einer Verzweigung auf, über die Verbrennungsabgase des Verbrennungsmotors 24 entnommen werden können. Die entnommenen Verbrennungsabgase werden dem Abtrennmodul 12 über die zweite Versorgungsleitung 26 zugeführt. Die zweite Versorgungsleitung ist dabei vorzugsweise wie in Figur 1 mit der zweiten Ableitung 28 durch einen Bypass 32 verbunden. Das in der zweiten Ableitung 28 geführte, mit Kraftstofffraktionen angereicherte Spülgas in Form eines

rückgeführten Abgases wird mit der über eine dritte Versorgungsleitung 34 zugeführten Verbrennungsluft vermischt und dem Verbrennungsmotor 24 zugeführt.

5      Gegenüber einer bisher beschriebenen kontinuierlichen Betriebsweise des Abtrennmoduls 12 ist auch eine diskontinuierliche Betriebsweise denkbar. So kann beispielsweise durch Unterbrechung der Spülgaszufuhr zum zweiten Hohlraum 16 des Abtrennmoduls 12 die Fraktionierung des Kraftstoffs am Trennmittel 18 unterbunden werden. Der Kraftstoff kann zwar dennoch weiterhin den ersten Hohlraum 14 des Abtrennmoduls 12 passieren, gelangt jedoch unverändert in die Brennräume des Verbrennungsmotors 24. Eine solche Betriebsweise  
10      kann bei bestimmten Brenncharakteristiken erforderlich sein.

15      Eine weitere diskontinuierliche Betriebsweise liegt dem in Figur 3 dargestellten weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zugrunde. Dabei bezeichnen weiterhin gleiche Bezugszeichen gleiche Vorrichtungskomponenten wie in Figur 1. Bei der in Figur 3 dargestellten Kraftstoffbereitstellungseinheit ist ein erster Vorratstank 36 als Bestandteil der ersten Ableitung 22 vorgesehen, in dem das im Abtrennmodul 12 erzeugte Kraftstoffretentat zwischengespeichert werden kann. Dies ermöglicht eine Vorratshaltung eines Kraftstoffs, der von zündunwilligen, aromatischen bzw. hochsiedenden Komponenten  
20      zumindest teilweise befreit ist und somit insbesondere in Start- und Niedriglastphasen eines Verbrennungsmotors zu einer weitgehend emissionsarmen Betriebsweise führt.

25      Weiterhin ist in die zweite Ableitung 28 ein Kondensator 38 integriert, der es ermöglicht, dem mit gas- bzw. dampfförmigen Kraftstofffraktionen angereicherten Spülgas den darin enthaltenen Kraftstoff durch Kondensation zu entziehen und das dabei entstehende Gas-Flüssigkeitsgemisch einem zweiten Vorratstank 40 zuzuführen. Der zweite Vorratstank 40 kann in Verbindung mit einer Verdampfungs-Dosiereinheit 42 stehen, die auf diese Weise eine Zudosierung zündunwilliger, aromatenreicher bzw. hochsiedender Kraftstofffraktionen zur Verbrennungsluft des Verbrennungsmotors 24 und/oder zu rückgeführten Abgasen gestattet.

30      Alternativ zum Kondensator 38 kann in die zweite Ableitung 28 ein Modul mit einem Speichermaterial zur Speicherung der im Spülgas enthaltenen Kraftstofffraktionen vorgesehen sein. Dieses ist beispielsweise aus einem Zeolith ausgeführt und gibt bei externer Erwärmung den gespeicherten Kraftstoff wieder an das Spülgas ab. Sowohl der Kondensator 38 in Verbindung mit dem zweiten Vorratstank 40 und der Verdampfungs-Dosiereinheit 42 als auch  
35      das alternative Modul mit einem Speichermaterial gestattet die Vorratshaltung von



zündunwilligen, aromatenreichen bzw. hochsiedenden Kraftstoffkomponenten. Diese können dem Verbrennungsmotors 24 bei einer geeigneten Betriebsweise wie beispielsweise im Vollastbetrieb bevorzugt zugeführt werden.

5 Die erfindungsgemäße Kraftstoffbereitstellungseinheit bzw. das Verfahren zum Betrieb derselben sind in ihrer Anwendung nicht auf den Betrieb in Verbindung mit Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, die unter anderem eine Brennstoffzelle als Auxiliary Power Unit aufweisen können, beschränkt. Vielmehr kann die Kraftstoffbereitstellungseinheit auch der Bereitstellung flüssiger oder gasförmiger Kraftstoffe  
10 zur Anwendung bei Turbinen insbesondere im Kraftwerksbereich dienen.

Bei Systemen, die über einen Verbrennungsmotor 24 hinaus eine Brennstoffzelle beispielsweise als Auxiliary Power Unit (APU) aufweisen, kann in einer vorteilhaften Ausführungsform das im Abtrennmodul 12 erzeugte Kraftstoffretentat zumindest zeitweise einem Reformer der Brennstoffzelle zugeführt werden. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass  
15 aromatenabgereicherte Kraftstoffe wesentlich effizienter in wasserstoffhaltige Gasgemisch überführt werden können.

08.08.03 Ket

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung eines Kraftstoffs

10

Ansprüche



15

1. Verfahren zur Bereitstellung eines Kraftstoffs, insbesondere zum Betrieb von Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen, Turbinen oder dergleichen, wobei der Kraftstoff an einem Trennmittel in eine erste Kraftstofffraktion in Form eines Retentats und in eine zweite Kraftstofffraktion in Form eines Permeats aufgeteilt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennmittel (18) permeatseitig mit einem Spülgas beaufschlagt wird, so dass ein Gemisch des Kraftstoffpermeats mit dem Spülgas entsteht.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftstoff mittels Pervaporation an einer Membran (18) in ein Kraftstoffretentat und ein Kraftstoffpermeat fraktioniert wird.

25



3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftstoff mittels einer Membran (18) in ein Kraftstoffretentat mit einer ersten Cetanzahl und/oder einem ersten Siedepunkt und ein Kraftstoffpermeat mit einer zweiten Cetanzahl und/oder zweitem Siedepunkt, die bzw. der niedriger als die erste Cetanzahl bzw. der erste Siedepunkt ist, fraktioniert wird.

30

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (18) permeatseitig mit Luft oder einem sauerstoffhaltigen Gasgemisch als Spülgas unter Normaldruck oder Überdruck beaufschlagt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spülgas zumindest zeitweise in einem geschlossenen Kreislauf geführt wird, wobei das Spülgas

in Kontakt mit der Membran (18) gebracht wird und wobei in Strömungsrichtung nachgeschaltet darin enthaltenen Kraftstoffkomponenten abgeschieden werden.

5 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spülgas nach Kontakt mit der Membran (18) über einen Kondensator (38) geführt wird, an dem im Spülgas enthaltene Kraftstoffkomponenten abgeschieden werden.

10 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spülgas nach Kontakt mit der Membran (18) über ein Speichermaterial geführt wird, an dem im Spülgas enthaltene Kraftstoffkomponenten zwischengespeichert werden.

15 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Spülgas Abgase eines Verbrennungsmotors (24), einer Turbine oder einer Brennstoffzelle zugemischt werden, oder dass das Spülgas aus den Abgasen eines Verbrennungsmotors (24), einer Turbine oder einer Brennstoffzelle besteht.

20 9. Vorrichtung zur Bereitstellung eines Kraftstoffes insbesondere für Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen mit einem Trennmodul, das einen ersten Hohlraum umfasst, der mit einer Zuleitung für die Zufuhr des Kraftstoffs und einer Ableitung für fraktionierten Kraftstoff versehen ist, sowie einen zweiten Hohlraum, der durch ein Trennmittel vom ersten Hohlraum separiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Hohlraum (16) eine Zuleitung (26) für ein Spülgas und eine Ableitung (28) für das mit mindestens einer Kraftstoffkomponente beladene Spülgas aufweist.

2 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ableitung (28) für das mit mindestens einer Kraftstoffkomponente beladene Spülgas mit der Luftzufuhr und/oder dem Einspritzsystem eines nachgeschalteten Verbrennungsmotors (24) verbunden ist.

30 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Ableitung (22) für fraktionierten Kraftstoff mit dem Reformer eines Brennstoffzellensystems verbunden ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennmodul (12) oder die Zuleitung für das Spülgas (26) eine Heizvorrichtung aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennmittel (18) eine Membran aus einem Material ist, bei dem die Permeation der Kraftstoffkomponenten in Relation zu deren Löslichkeit im Membranmaterial erfolgt.
- 5 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (18) aus einem Material ausgeführt ist, bei dem die Permeation aromatischer Kraftstoffkomponenten bevorzugt erfolgt.
- 10 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuleitung (20) für die Zufuhr des Kraftstoffs und die Ableitung (22) für fraktionierten Kraftstoff mit einem Bypass (30) verbunden sind und/oder dass die Zuleitung (26) für das Spülgas und die Ableitung (28) für mit mindestens einer Kraftstoffkomponente beladenes Spülgas durch einen weiteren Bypass (32) verbunden sind.
- 15 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Hohlraum (14, 16) zusammen mit der Membran (18) in Form eines Hohlfasermoduls ausgeführt sind.
- 20 17. Membranmaterial zur Abtrennung von Bestandteilen eines Kohlenwasserstoffgemischs, insbesondere von aromatischen Fraktionen eines Kraftstoffs, dadurch gekennzeichnet, dass das Membranmaterial ein Polyimid umfasst.

08.08.03 Ket

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

5

Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung eines Kraftstoffs

10

Zusammenfassung



15

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bereitstellung eines Kraftstoffs, insbesondere zum Betrieb von Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen, Turbinen oder dergleichen, beschrieben, wobei der Kraftstoff an einem Trennmittel (18) in eine erste Kraftstofffraktion in Form eines Retentats und in eine zweite Kraftstofffraktion in Form eines Permeats aufgeteilt wird., Das Trennmittel (18) wird permeatseitig mit einem Spülgas beaufschlagt, so dass ein Gemisch des Kraftstoffpermeats mit dem Spülgas entsteht.

20

Figur 1



1/2

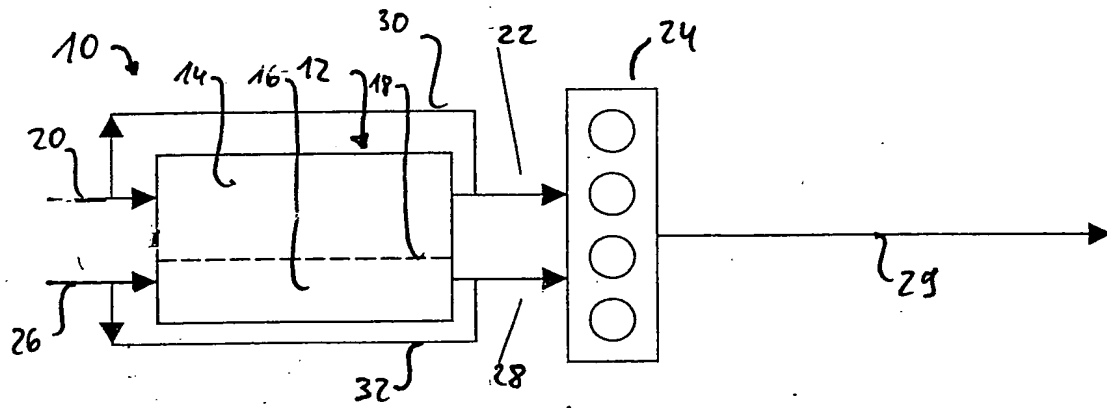


Fig. 1

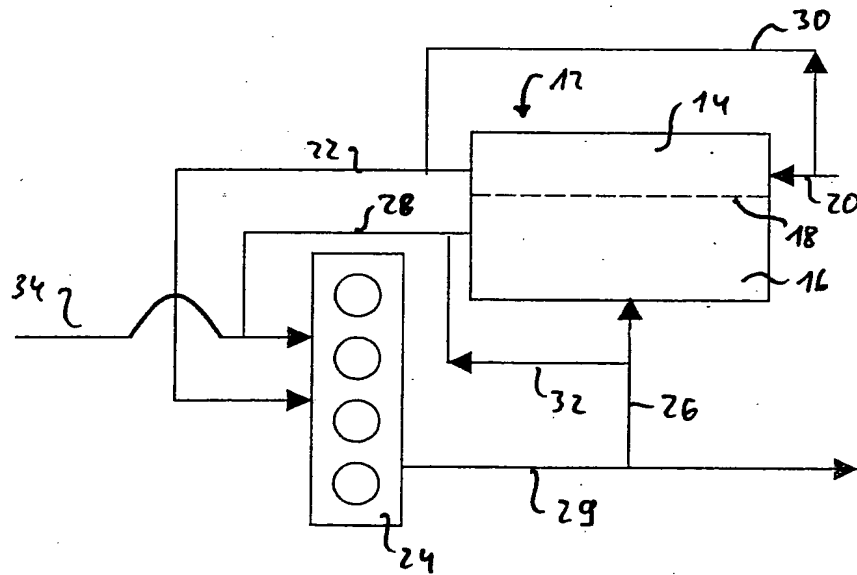


Fig. 2

212

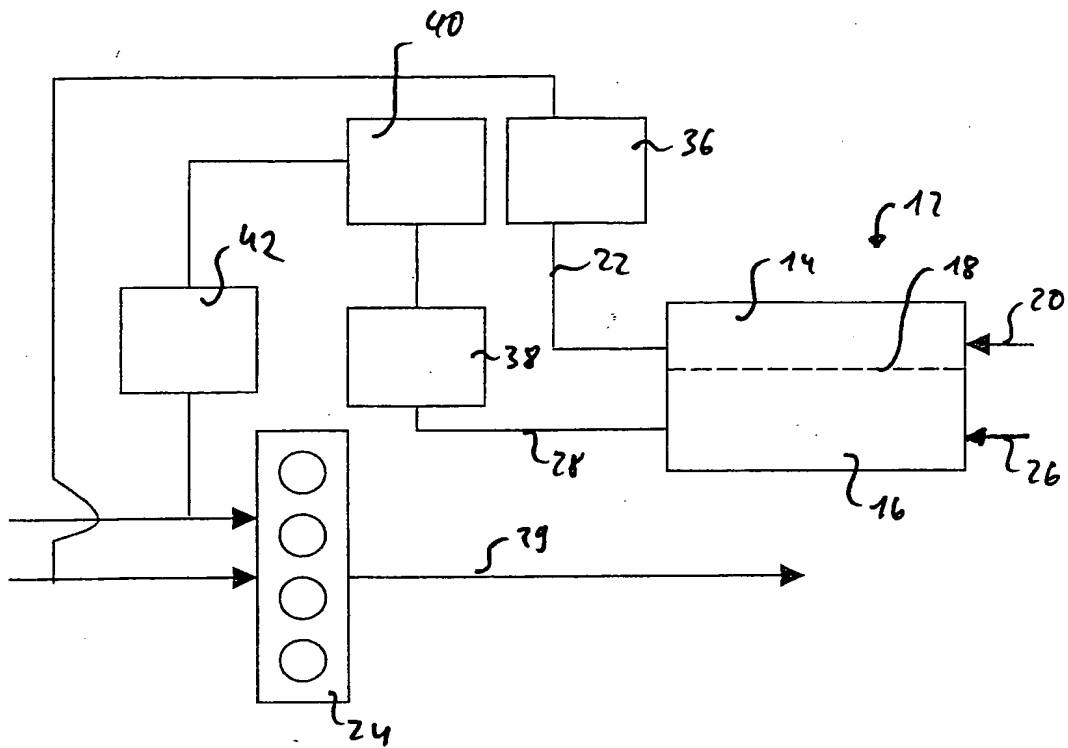


Fig. 3